OIPE JC
NOV 0 1 2001
PATENT & TRADEMARK OFFICE

IDS 10

RESIN SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

Q 26

Patent Number: JP6151478
Publication date: 1994-05-31
Inventor(s): MURAYAMA MICHIKO; others: 06
Applicant(s):: HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP6151478
Application Number: JP19920326238 19921112
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/52
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To improve the resistance against solder reflow cracking and moisture resistance reliability after reflow treatment of a package by constituting a bonding agent layer which firmly sticks a semiconductor element to a die pad section of an epoxy resin composition containing a specific phenol compound.
CONSTITUTION:Inner leads 10 are connected to a semiconductor element 1 through connector wires 2 and the element 1, wires 2, and part of a lead frame 4 are sealed with a sealing resin 6. The bonding agent layer 8 for firmly sticking the element 1 to a die pad section 9 is composed of an epoxy resin composition containing a phenol compound which maintains a liquid state at a room temperature and is expressed by the formula as an essential hardening agent. The R of the formula represents CH2, (CH2) 2, etc., and (n) and (m) respectively represent 0 or 1. The composition also contains a compound which is '0' in the (n) and '1' in the (m) and the ratio of the total sum of the CH2 group (CH2 and CH) to the total sum of the OH group in the composition is adjusted to 0.1-0.9.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

RECEIVED
NOV -5 2001
TC 2800 MAIL ROOM

甲第 6 号証

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号　26

特開平6－151478

(43)公開日　平成6年（1994）5月31日

(51)Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｈ０１Ｌ　21/52		Ｅ　7376－4M		

審査請求　未請求　請求項の数４（全 7 頁）

(21)出願番号　特願平4－326238

(22)出願日　平成4年（1992）11月12日

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者　村山　道子
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者　宝蔵寺　裕之
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者　尾形　正次
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人　弁理士　中本　宏

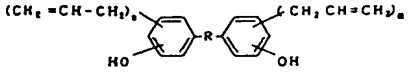
最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂封止型半導体装置

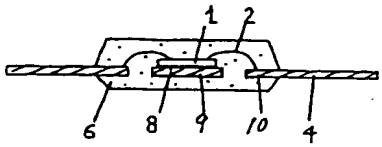
(57)【要約】　(修正有)

【目的】　パッケージの耐はんだリフロークラック性並びにリフロー処理後の耐湿信頼性に優れた樹脂封止型半導体装置を提供する。

【構成】　半導体素子とリードフレーム４の一部を樹脂封止６する樹脂封止型半導体装置において、半導体素子をダイパッド部に固着する接着剤層８は、硬化剤として室温において液状である下記化学式のフェノール化合物を必須成分として含むエポキシ樹脂組成物からなる。



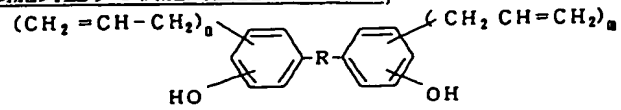
（但し、・Ｒ：－ＣＨ₂－，－（ＣＨ₂）₂－，Ｃ（ＣＨ₃）₂－，－ＣＨ（ＣＨ₃）－，・ｎ及びｍは、それぞれ０又は１。）



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】　半導体素子と、その半導体素子をリードフレームのダイパッド部に固着する接着剤層と、半導体素子表面の電極とインナーリード間を電気的に接続するワイヤボンディングとを有し、該半導体素子とリードフレームの一部を樹脂封止する樹脂封止型半導体装置において、



(但し、・R：－CH_2－，－(CH_2)$_2$－，C(CH_3)$_2$－，－CH(CH_3)－

・n及びmは、それぞれ0又は1。

但し、n＝0かつm＝1である化合物を含み、ヒドロキシル基（－OH基）の総和に対するアリル基（－CH_2－CH＝CH_2 基）の総和の比が0．1～0．9の範囲にあること。）

【請求項2】　上記接着剤層は、吐出時の粘度が60℃以下室温領域において3，000ポイズ以下の無溶剤型のペースト状接着剤からなることを特徴とする請求項1記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項3】　上記接着剤層は、厚さ調整剤（スペーサー）として粒径が5から50μmの範囲で、実質的に同一粒径を有する無機又は有機の球状粒子を含有することを特徴とする請求項1又は2に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項4】　樹脂封止された半導体装置が、厚さが1mm以下の表面実装型のパッケージ構造を有することを特徴とする請求項1に記載の樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂封止型半導体装置に係り、特にパッケージの耐はんだリフロークラック性並びにリフロー処理後の耐湿信頼性に優れた樹脂封止型半導体装置を提供することにある。

【0002】

【従来の技術】半導体素子を外部環境から保護し、プリント基板への実装を容易にするためのパッケージ技術として、樹脂封止技術が広く用いられている。しかし、半導体製造技術のリーディングテクノロジーになっているＤＲＡＭ（Dynamic Randam Access Memory）を例にとると、素子はこれまで3年に4倍のピッチで高集積度化が進み、それに伴って素子サイズの大型化が進んでいる。また、素子の高性能、多機能化に伴い、ピン数の増加も進んでいる。

【0003】一方、各種エレクトロニクス機器の小型軽量化、高性能化などのニーズから各種半導体部品には実装の高密度化が強く求められるようになり、パッケージは年々小型薄型化の趨勢にある。その結果、樹脂封止型半導体装置の封止樹脂層は著しく薄型化されてきた。また、パッケージの形状はこれまではピンをプリント基板のスルーホールに差し込んで実装するＤＩＰ（Dual In line Package）、ＺＩＰ（Zigzag Inline Package）、ＳＩＰ（Single Inline Package）などのいわゆるピン挿入型が主流であった。

2

いて、上記半導体素子をダイパッド部に固着する接着剤層は、硬化剤として室温において液状である下記化1に示されるフェノール化合物を必須成分として含むエポキシ樹脂組成物からなることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

【化1】

【0004】しかし、最近は実装の高密度化を図るために、ＳＯＰ（Small Outline Package）、ＳＯＪ（Small Outline J-lead Package）、ＱＦＰ（Quad Flat Package）といった両面実装が可能で、しかもパッケージサイズが小さな表面実装型のパッケージの需要が急増している。半導体のパッケージの厚さは装置や部品の薄型化を図るうえで極めて重要である。そのため、最近はＴＳＯＰ（Thin SmallOutline Package）、ＴＳＯＪ（Thin Small Outline J-lead Package）、ＴＱＦＰ（Thin Quad Flat Package）といった厚さが1mm程度の超薄型パッケージの開発も行われている。このような樹脂封止型半導体装置は通常回路を形成した半導体素子をリードフレームに銀粉を分散させた溶剤を含む接着剤で固着、素子表面の電極とインナーリード間をワイヤボンディングした後、エポキシ樹脂系の封止材料で封止することによって製造されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようにチップの大型化、多ピン化、パッケージの小型薄肉化、表面実装化が進むにつれ、樹脂封止型半導体装置を製造するうえで重要な技術課題が種々発生するようになった。すなわち、従来のピン挿入型パッケージはプリント基板のスルーホールに差し込んだ状態でプリント基板ごとはんだ槽に浮かべてはんだ付けが行なわれていたため、実装時にパッケージ本体が直接高温に曝されることはなかった。ところが、表面実装型パッケージは一般に赤外線リフローあるいはベーパーリフロー方式によるはんだ付けが行われ、実装時にパッケージ全体が直接２００数十度の高温に曝される。

【0006】半導体の樹脂封止には通常エポキシ樹脂系の封止材料が広く用いられている。しかし、エポキシ樹脂系封止材料は一般にかなりの透湿性を有し、パッケージの中には常に少量の水分が存在する。また、封止材料と半導体装置を構成するリードフレーム、シリコンチップ、金線、パッシベーション膜等との接着は必ずしも充

分ではなく、パッケージ内部には隙間や微小ボイド等の欠陥が存在し侵入した水分の溜り場になる。

【0007】そのような状態ではんだ付けが行われると、パッケージ内部の水分が急激に蒸発し、その蒸気圧によってパッケージ内部に応力が発生し、パッケージを構成する各材料間に剥離あるいはパッケージクラック、金線の断線等を生じ素子特性や実装後の信頼性が損なわれる。このような水蒸気圧によって発生する熱応力はチップが大型化すればするほど大きくなる。また、パッケージの封止樹脂層が薄肉化すればするほどパッケージ内部には水分が侵入し易くなると同時に、パッケージは機械的に弱くなる。そのため、チップの大型化や封止樹脂層の薄肉化が進むにつれこのような問題が顕在化するようになり、その解決が強く望まれていた。

【0008】現在、その対策として半導体部品をプリント基板に実装する際予めパッケージを乾燥する方法が採用されている。しかし、この方法はパッケージの水分管理や乾燥作業などの煩雑さを伴う。そのためこのような処理をせずに実装を行っても内部剥離やクラックが発生しないようにすることが強く望まれている。本発明はこ

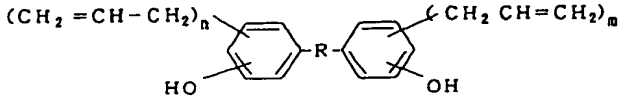
のような状況に鑑みなされたものであり、実装時の加熱によってパッケージ内部の剥離、クラック、金線の断線及び実装後の耐湿信頼性の低下を起こしにくい樹脂封止型半導体装置を提供することを課題とするものである。特に、本発明によって大型チップを小型薄肉の表面実装型のパッケージに封止することが可能になる。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、半導体素子と、その半導体素子をリードフレームのダイパッド部に固着する接着剤層と、半導体素子表面の電極とインナーリード間を電気的に接続するワイヤボンディングとを有し、該半導体素子とリードフレームの一部を樹脂封止する樹脂封止型半導体装置において、上記半導体素子をダイパッド部に固着する接着剤層は、硬化剤として室温において液状である下記化1に示されるフェノール化合物を必須成分として含むエポキシ樹脂組成物からなることとしたものである。

【0010】

【化1】



（但し、・R：－CH_2－，－（CH_2）$_2$－，C（CH_3）$_2$－，－CH（CH_3）－

・n及びmは、それぞれ0又は1。

但し、n＝0かつm＝1である化合物を含み、ヒドロキシル基（－OH基）の総和に対するアリル基（－CH_2－CH＝CH_2基）の総和の比が0．1～0．9の範囲にあること。）

【0011】本発明によって、接着剤層は、無溶剤型で、かつ、吐出時の粘度を60℃以下室温領域において、3，000ポイズ以下のペースト状に調整された接着剤からなるのがよく、また、上記接着剤層には、厚さ調整剤（スペーサー）として粒径が5から50μmの範囲で、実質的に同一粒径を有する無機又は有機の球状粒子を配合するのがよい。上記によって、パッケージ内部に溜る水分を大幅に低減することができ、実装時の加熱によってパッケージ内部に剥離、クラック、金線の断線及び実装後の耐湿信頼性の低下を起こしにくくすること（耐リフロー性の向上）が可能になり、特に大型チップを小型薄肉の表面実装型のパッケージに封止した場合にもこれらの特性を十分確保することができるようになった。

【0012】本発明においては、ボイド含有率の範囲は1％から0．01％とするのがよい。その理由は、ボイド含有率が1％以上では、パッケージの吸湿率を大幅に低減することができず、耐リフロー性を十分に改善することができないためである。また、ボイド含有率の下限を0．01％とするのは、ボイドをこれ以下にすることが技術的に困難なためである。吸湿率を大幅に低減し、耐リフロー性を飛躍的に改善するためにはボイド含有率は実質的にゼロにすることが望ましい。

【0013】次に、本発明の接着剤に用いる各成分について説明する。エポキシ樹脂としては分子内にエポキシ基を少なくとも2つ有する一般に使用されているエポキシ樹脂を広く使用することができる。具体的には、ビスフェノール型、ナフタレン型等の芳香族系エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、脂環型エポキシ樹脂、複素環型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、ハロゲン化エポキシ樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂等が挙げられる。これらの樹脂は単独又は2種以上混合して用いてもよい。樹脂組成物の吐出時の粘度を60℃以下室温領域において3，000ポイズ以下にするために、これらの樹脂は液状あるいは半固形のものを用いるかあるいは液状と固形のものを溶解又は分散させて用いることが望ましい。また、液状の硬化剤に溶解又は分散させて用いてもよい。

【0014】一方、硬化剤は、化1に示されるフェノール化合物を必須成分として用いることが本発明の特徴であるがこれは単独で用いても良いし、本発明の目的を損なわない範囲で他の硬化剤と混合して用いることもできる。混合して用いる硬化剤はフェノールノボラック、クレゾールノボラック、ビスフェノール等のフェノール系

5

樹脂が望ましい。その性状は液状あるいは半固形であることが望ましいが、エポキシ樹脂と同様、固形の硬化剤を液状のフェノール化合物に溶解あるいは分散させて用いることもできる。

【0015】硬化剤成分としてこのように室温で液状または半固形の成分を用いるのは、溶剤を使用せずに作業性に優れた無溶剤型のペースト状接着剤を得るためである。樹脂組成物の吐出時の粘度を60℃以下室温領域において3，000ポイズ以下とするのは、3，000ポイズ以上になると半導体素子とリードフレームの間に均一に塗布することが困難になるためである。

【0016】これらの樹脂組成物には硬化反応を促進するための硬化促進剤として、含チッソ系、リン系、イミダゾール類、アミン類、ホウ酸エステル、ルイス酸、有機金属化合物等を用いることができる。さらに、上記接着剤にはぬれ性、作業性向上等のためにチキソトロピック性付与剤として各種無機、有機化合物、アエロジル、シリカ粉末等を用いることができる。

【0017】本発明の接着剤においては、厚さ調整剤（スペーサー）としてアルミナ、シリカ粉末等の無機物あるいは高分子化合物からなる球状の粒子を用いることができる。その粒径は製品によっても異なるが、要求される接着剤厚さと同じ粒径を有する粒径5～50μmの範囲で実質的に同一粒径のものを用いることが望ましい。本発明の接着剤には、スペーサーとしての実質的に同一粒径を有する球形粒子の他にスペーサーより小さな粒径の粒子を充填剤として組み合わせて用いることができる。

【0018】スペーサーの粒子径を5～50μmとするのは、接着剤層が5μm以下の厚さでは、十分な接着力を得ることは難しく、50μm以上になると相対的にパッケージの封止樹脂層が薄くなり、パッケージの耐クラック性が低下する等の弊害が発生するためである。以上の他、本発明の目的を損なわない範囲で球状粒子の沈降を防ぐための沈降防止剤、接着剤中の気泡を抜けやすくする脱泡剤、弾性率を下げるためのゴム成分、可撓性付与剤、または反応性希釈剤等、必要に応じて様々な添加剤を用いることができる。

【0019】

【作用】本発明者等はパッケージの吸湿メカニズムや吸湿率の低減方法について種々検討を行った。その結果、パッケージ内への水分の侵入は封止材料とリードフレームの界面並びに封止材料を直接透過する二通りの経路から起こるが、パッケージ内部に溜る水分量は素子をリードフレームに固着するために用いる接着剤層のボイドの含有率と密接な関係があることを見出し本発明に至った。

【0020】すなわち、従来半導体素子をリードフレームに固着するために用いる接着剤には、通常、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、シリコーン樹脂に導電性や熱伝

6

導性、チキソトロピック性等を付与する目的で銀粉を分散させ、かつ、接着剤をペースト状にするため有機溶剤を配合した組成物が用いられてきた。しかし、このような接着剤を加熱硬化すると有機溶剤が飛散する際に形成された多量のボイドがそのまま残存し、それがパッケージ内部に溜る水分量を大きく支配していることを見出した。ちなみにボイド含有率を調べてみると数百%のオーダーに達しており、それがパッケージの吸湿量を大きくしていることが分かった。

【0021】そのため、接着剤層を無溶剤化して発生するボイドを低減することにより、接着剤層内部に溜る水分量を大幅に減らすことができると考えた。無溶剤化の方法としては液状エポキシに硬化剤として液状アミンや無水酸を用いる方法がある（特開平3－131055号、特開平4－132727号各公報）。しかし、アミン硬化系は樹脂組成物のポットライフが短い。硬化物の耐湿性、耐熱性等に劣るという欠点があり、酸無水硬化系は耐湿性、接着性等に劣るという欠点がある。本発明による接着剤用樹脂組成物は、上記のような欠点がなく、無溶剤型であるため加熱硬化によるボイド発生がほとんど起らない。このことによりパッケージ内部に侵入する水分の量を著しく減少させることができるため、これを用いた場合半導体装置の十分な信頼性を得ることができる。

【0022】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

実施例1

① ナフタレン型エポキシ樹脂（半固形、エポキシ当量141）67重量部

② ビスフェノールA型エポキシ樹脂（液状、エポキシ当量182）33重量部

③ フェノールノボラック型樹脂（固形、フェノール当量106）33重量部

④ 化1（R＝－（CH_2）$_2$－）に示す化合物（液状、フェノール当量226）77重量部

⑤ 溶融シリカ粉末（粒径10μm）238重量部

⑥ シリコーンカップリング剤（液状）1重量部

⑦ イミダゾール系硬化促進剤（液状）1重量部

【0023】まず、①②を混合し、60℃に加熱して②を溶解させる。次に③④を混合し、約80℃に加熱し③を溶解させる。③④を室温程度に放冷し、①②⑤⑥⑦を加え混合した後擂潰機で十分に撹拌する。次に減圧下において脱気し、十分気泡を抜いてペースト状の接着剤を得る。この接着剤を半導体素子、リードフレームのダイパッド部の間に吐出、素子の裏に十分行き渡らせた後150℃1時間、180℃2時間加熱硬化した。吐出する場合、この組成物は粘度が室温で2，000ポイズ以下であるため室温にてディスペンサーより吐出することができる。その後ワイヤーボンディング工程を経て半導体

装置を組み立てた。

【0024】図1～図6に、本発明が適用できる樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図を示す。いずれも半導体装置の中心付近にて切断した図である。図において、1は半導体装置で、接着剤層8を介してリードフレーム4のダイパッド部9に固着されており、半導体装置1とインナリード10間を電気的にコネクタワイヤ2で接続している。また、半導体装置1、コネクタワイヤ2及びリードフレーム4の1部を封止樹脂6で封止している。本発明は、このように種々の構造の半導体装置に適用できるものである。

【0025】実施例2

① フェノールノボラック型エポキシ樹脂（半固形、エポキシ当量196）100重量部

② 化1（R＝－CH_2－）に示す化合物（液状、フェノール当量140）71重量部

③ 溶融シリカ粉末（粒径10μm）70重量部

④ 有機高分子球状粒子（粒径20μm）4重量部

⑤ エアロジル　4重量部

⑥ アミン系硬化促進剤（液状）1重量部

【0026】①②を混合し、約100℃に加熱し①を溶解させる。30℃程度に放冷したのち③～⑥を加え、擂潰機で十分に撹拌する。次に減圧下において十分に気泡を抜いた。この接着剤は室温における粘度が3，000ポイズ以上と高いので、これを充填したディスペンサーのシリンジを50℃に加熱して粘度を1，000ポイズ以下に下げて吐出した。接着剤をより均一に塗布するため必要に応じてリードフレーム等を加熱することもできる。その後は実施例1と同様に加熱硬化ののち半導体装置を組み立てた。

【0027】実施例3

① ビスフェノールA型エポキシ樹脂（液状、エポキシ当量195）70重量部

② ポリグリコール型エポキシ樹脂（液状、エポキシ当量190）30重量部

③ 化1（R＝－$CH(CH_3)$－）に示す化合物（液状、フェノール当量147）18重量部

④ クレゾールノボラック型樹脂（固形、フエノール当量106）41重量部

⑤ 微粉珪酸（粒径0．02μm）68重量部

⑥ 溶融シリカ粉末（粒径30μm）4重量部

⑦ リン系硬化促進剤（固形）1重量部

⑧ シリコーン系消泡剤　1重量部

【0028】③④を混合し、90℃に加熱して④を溶解させる。40℃程度に放冷したのち①②⑤⑥⑦⑧を加え擂潰機により十分に撹拌する。その後減圧下において脱気し、接着剤とした。その後実施例1と同様に素子－リードフレームのダイパッド部の間に吐出し、150℃1時間、180℃1時間で加熱硬化したのち半導体装置組立てを行った。実施例1～3において接着剤層にはボイドの発生はほとんど見られなかった。

【0029】実施例4

① グリシジルエステル型エポキシ樹脂（液状、エポキシ当量340）80重量部

② 化1（R＝－CH_2－）に示す化合物（液状、フェノール当量140）15重量部

③ ビスフェノールA型フェノール樹脂（固形、フェノール当量142）34重量部

④ 鱗片状銀細粉（粒径3μm）830重量部

⑤ シリコーン系カップリング剤（液状）1重量部

⑥ エポキシ系反応性希釈剤（液状、エポキシ当量190）20重量部

⑦ リン系硬化促進剤（固形）　1重量部

まず②③⑦を混合し、50℃に加熱して各成分を溶融させる。室温程度に放冷したのち①④⑤⑥を加え、擂潰機により十分に撹拌した後減圧下で脱気し、ペースト状の接着剤を得た。この接着剤を用い、実施例1と同様に半導体装置を組み立てた。

【0030】比較例1

① ゴム変性エポキシ樹脂（固形、エポキシ当量953）100重量部

② フェノール系ポリブタジエン（固形、フェノール当量315）33重量部

③ 有機高分子球状粒子（粒径20μm）10重量部

④ 溶融シリカ（粒径6μm）466重量部

⑤ イミダゾール系硬化促進剤　1重量部

⑥ ブチルセロソルブアセテート　107重量部

①～⑥を混合し、①②⑤が全て溶解した後リードフレームに塗布、穏やかな減圧下において⑥を飛散させ、徐々に真空度を上げて74cmHg程度とし約15時間放置する。その後半導体素子をのせ、170℃で4時間加熱硬化し、ワイヤーボンディング工程を経て半導体装置を組み立てた。

【0031】比較例2

① ビスフェノールA型エポキシ樹脂（固形、エポキシ当量215）100重量部

② フェノールノボラック型樹脂（液状、フェノール当量140）65重量部

③ 銀粉　777重量部

④ イミダゾール系硬化促進剤　1重量部

⑤ シランカップリング剤　3重量部

⑥ ブチルセロソルブ　125重量部

①④⑤を⑥に溶解させ②③を加えてよく撹拌し①④が完全に溶解した後、1と同様塗布し160℃で5時間加熱硬化した。その後実施例1と同様の手順で半導体装置を組み立てた。

【0032】比較例1、2においては、減圧下に長時間放置し溶剤を極力飛散させるようにしたが、完全に溶剤を除去することができず加熱硬化の過程においてボイドが多数発生した。その程度は従来の溶剤型接着剤よりも

かなり低減されてはいるものの課題を満足するものではなかった。以下に実施例１～４、比較例１～２の発生したボイドの含有率と吸湿率を比較する。

【００３３】測定はサンプルを２ｃｍ角石英ガラス板２枚に約３０μｍ厚で挟んで硬化し、８５℃／１００％ＲＨにおける吸湿率を測定した。吸湿率は吸湿による重量増加を対樹脂組成物の吸湿前重量に対する割合で示している。ボイド含有率は、上記吸湿率測定サンプル作製の際挟んだ接着剤の重量と密度から接着剤層のうち接着剤の占めない体積すなわちボイドの体積を求め、接着剤層の体積に占める割合を算出した。結果を表１に示す。

【００３４】

【表１】

表１　接着剤層のボイド含有率及び吸湿率比較（単位％）

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
ボイド含有率		0.2	0.5	0.08	0.1	2	7
吸湿率	２４時間後	0.2	0.3	0.1	0.1	4.3	10.6
	４８時間後	0.4	0.7	0.3	0.2	12.7	19.3

また、表１をグラフ化したものを図７に示す。

【００３５】次に実施例１～４、比較例１～２の接着剤を用いて実際に樹脂封止型半導体装置を組み立て、耐はんだリフロー性を比較した。組み立てた半導体装置は接着剤として実施例１～４、比較例１～２の接着剤を用いた以外は一般の半導体装置と全く同様の工程を経て組み立てた。用いた半導体素子はチップサイズが８×８ｍｍ角、パッケージは外形が１４×２０ｍｍ角、２．０ｍｍ厚のＱＦＰ型を作成した。封止材料はフィラとして溶融シリカ粉末を７９重量％配合した熱膨張係数が１．４×10^{-5}／℃の通常のエポキシ樹脂系封止材料を用いた。

【００３６】吸湿条件は８５℃／８５％ＲＨであり、吸湿開始から２４時間後、４８時間後、７２時間後、１６８時間後にサンプルを各１０個取り出しそれぞれ２１５℃／１０秒のはんだリフローにかけ、剥離、クラックの発生したサンプルの数をカウントした。結果を表２に示す。

【００３７】

【表２】

表２　耐はんだリフロー性比較

加湿時間	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
２４時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	5/10
４８時間後	0/10	0/10	0/10	0/10	4/10	10/10
７２時間後	0/10	1/10	0/10	0/10	9/10	－
１６８時間後	1/10	2/10	0/10	1/10	10/10	－

【００３８】

【発明の効果】図７のグラフからわかるように、本発明の実施例ではボイド含有率は実質的にほとんどゼロであり、吸湿率も非常に低い。一方、比較例の従来の接着剤を用いた場合はボイド含有率も多く吸湿率も高い。このようにボイドの減少は接着剤の吸湿率の減少に大きな効果をもたらすことがわかった。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

【図２】本発明の他の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

【図３】本発明の他の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

【図４】本発明の他の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

【図５】本発明の他の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

11

【図6】本発明の他の樹脂封止型半導体装置の全体構成の断面図。

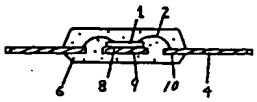
【図7】ボイド含有率と吸湿率の関係を示すグラフ。

【符号の説明】

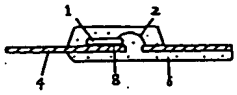
12

1：半導体素子、2：コネクタワイヤ、3：金属導体、4：リードフレーム、5：絶縁板、6：封止樹脂、7：絶縁体ケース、8：接着剤、9：ダイパッド、10：インナーリード

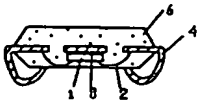
【図1】



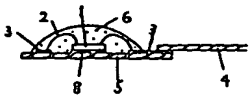
【図2】



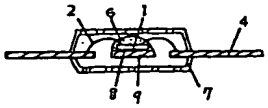
【図3】



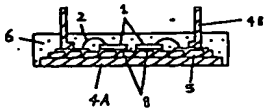
【図4】



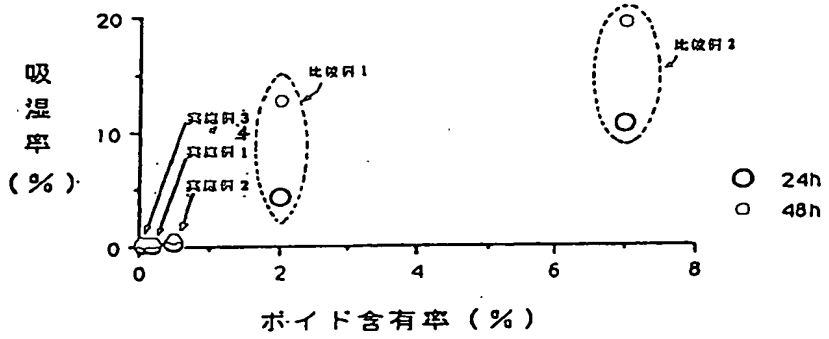
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者　北村　輝夫
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者　江口　州志
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者　瀬川　正則
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者　石井　利昭
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号　株式会社日立製作所日立研究所内